



# วารสารวิชาการ อุตสาหกรรมศึกษา

วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 2 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน 2551 (6-17)

## ภาวะโลกร้อน (Global Warming)

โอภาส สุขหวาน

สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

114 สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

---

### บทคัดย่อ

ภาวะโลกร้อน (Global Warming) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศซึ่งมีสาเหตุทั้งจากธรรมชาติและมนุษย์ โดยสาเหตุจากมนุษย์เป็นสาเหตุสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ทำให้อุณหภูมิของภูมิอากาศเพิ่มสูงขึ้นและส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ เช่น การละลายของน้ำแข็งบริเวณขั้วโลก การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลและการผันแปรของสภาพอากาศและฤดูกาล เป็นต้น

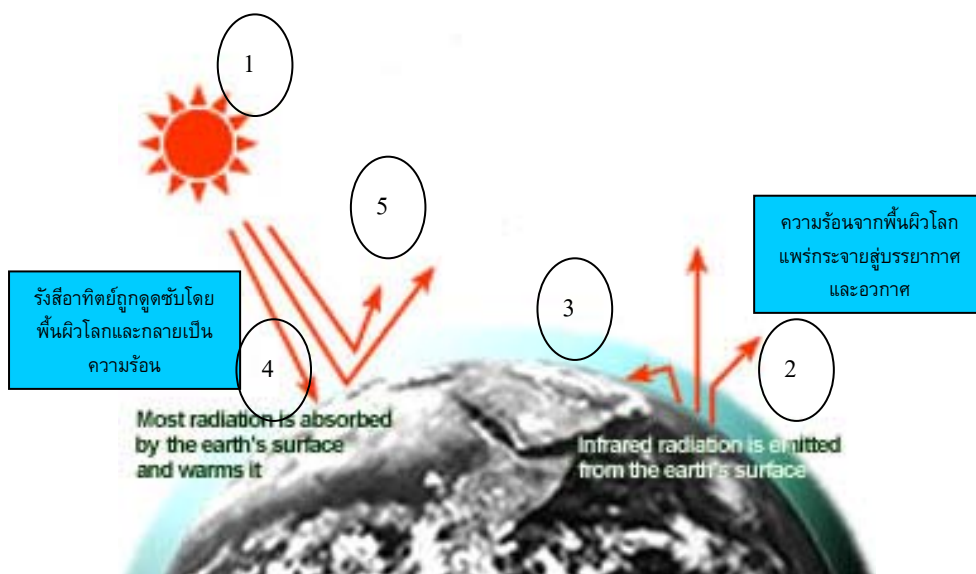
---

คำสำคัญ : ภาวะโลกร้อน , Global Warming

### ความเป็นมา

แหล่งพลังงานของโลกที่สำคัญอย่างหนึ่งคือพลังงานจากดวงอาทิตย์ โลกได้รับพลังงานจากแสงอาทิตย์ที่ส่องผ่านชั้นบรรยากาศมายังพื้นผิวโลกและกลายเป็นพลังงานความร้อนให้ความอบอุ่นกับพื้นผิวโลก ความร้อนที่เกิดขึ้นส่วนหนึ่งได้สะท้อนออกไปสู่นอกบรรยากาศโลก ทำให้อุณหภูมิที่โลกได้รับอยู่ใน

ระดับที่เหมาะสมกับสิ่งมีชีวิตในปัจจุบัน กระบวนการตามธรรมชาติที่ทำให้โลกอบอุ่นขึ้นเนื่องมาจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ( $\text{CO}_2$ ) และก๊าซอื่น ๆ ที่มีอยู่ในธรรมชาติ ก๊าซต่าง ๆ เหล่านี้ส่งผลให้เกิดสภาวะโลกร้อน ซึ่งมีกระบวนการเกิดขึ้นเช่นเดียวกับเรือนกระจก จึงได้มีชื่อเรียกกระบวนการนี้ว่า “สภาวะเรือนกระจก”



ภาพประกอบ 1 สภาวะเรือนกระจก

ที่มา <http://epa.gov/climatechange/kids/greenhouse.html>

จากภาพประกอบ 1 แสดงถึงสภาวะเรือนกระจกดังนี้

1. แสงอาทิตย์นำพลังงานเข้ามาในอากาศ และส่วนใหญ่พลังงานถูกซับด้วยพื้นดินและท้องทะเล
2. ความร้อน (แสงอินฟราเรด) แผ่รังสีออกมาจากพื้นผิวโลกที่มีอุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น
3. พลังงานความร้อนบางส่วนถูกดูดซับด้วยก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศซึ่งจะแพร่กระจายพลังงานออกมาอีกในทุกทิศทาง
4. พลังงานความร้อนบางส่วนสร้างความอบอุ่นให้แก่โลก
5. พลังงานความร้อนบางส่วนแผ่รังสีออกสู่อวกาศ

ตามธรรมชาติโลกจะรักษาสสมดุลของคาร์บอนไว้ กล่าวคือ เมื่อก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มสูงขึ้นใน

ชั้นบรรยากาศ ธรรมชาติจะพยายามลดปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลงที่ละน้อยกลับคืนธรรมชาติ โดยคาร์บอนมีการแลกเปลี่ยนภายในระบบธรรมชาติ ระหว่าง บรรยากาศ ทะเล และพื้นดิน มีการแลกเปลี่ยนทั้งวัฏจักรระยะสั้นและระยะยาว ซึ่งวัฏจักรระยะสั้น คือการแลกเปลี่ยนคาร์บอนระหว่างพืชและสัตว์ในขณะหายใจและการสังเคราะห์แสง และการแลกเปลี่ยนของก๊าซระหว่างท้องทะเลและบรรยากาศ ในขณะที่วัฏจักรระยะยาว เกิดขึ้นเมื่อหลายล้านปีที่ผ่านมา คาร์บอนในอากาศรวมตัวกับน้ำกลายเป็นกรดอ่อนๆ ซึ่งค่อย ๆ กัดกร่อนหินที่ละน้อย คาร์บอนเหล่านี้ถูกพัดพาไปสู่ท้องทะเล ซึ่งส่วนหนึ่งได้เปลี่ยนสภาพเป็นแนวปะการังและเปลือกหอย ตะกอนเหล่านี้ถูกเคลื่อนย้ายเข้าแผ่นดินใหญ่โดยการเคลื่อนตัวของเปลือกโลกหรือการปลดปล่อยสู่บรรยากาศโดยการระเบิดของภูเขาไฟ ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 ดุลยภาพของวัฏจักรคาร์บอน

ที่มา <http://www.koshland-science-museum.org/exhibitgcc/index.jsp>

มนุษย์ก็เช่นเดียวกับสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ คือเป็นส่วนหนึ่งของวัฏจักรคาร์บอน แต่มีความแตกต่าง ๆ ที่สำคัญอย่างยิ่ง คือ มนุษย์เป็นผู้ที่เพิ่มปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์สู่บรรยากาศจากการเผาไหม้ถ่านหิน ก๊าซ หรือน้ำมันดิบ อันเกิดจากกิจกรรมในภาคอุตสาหกรรม การคมนาคมขนส่ง ตลอดจนการถางและเผาทำลายป่าเพื่อเปลี่ยนเป็นพื้นที่ทางการเกษตร สามารถเปลี่ยนองค์ประกอบคาร์บอนที่อยู่ในพืชไปเป็นคาร์บอนไดออกไซด์ได้มากขึ้นและในอัตราที่รวดเร็วกว่าการเกิดขึ้นตามธรรมชาติ เช่น การปลดปล่อยออกมาจากหินปูน ดังภาพประกอบ 3 ซึ่งอัตราการเปลี่ยนแปลงคาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศกลับสู่องค์ประกอบของ

คาร์บอนสามารถเกิดขึ้นได้โดยพืชหรือท้องทะเลแต่ก็เป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงที่น้อยกว่าการเกิดคาร์บอนไดออกไซด์ ที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์มาก เมื่อเทียบกับอัตราการเพิ่มขึ้นของคาร์บอนไดออกไซด์ที่มนุษย์เพิ่มขึ้นในบรรยากาศด้วยการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล การนำคาร์บอนไดออกไซด์กลับคืนธรรมชาติไม่สามารถลดปริมาณได้ทัน จึงทำให้ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในระบบเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้เกิดการสะสมของอุณหภูมิในก๊าซเรือนกระจกได้มากขึ้น อุณหภูมิในชั้นบรรยากาศจึงเพิ่มขึ้นได้



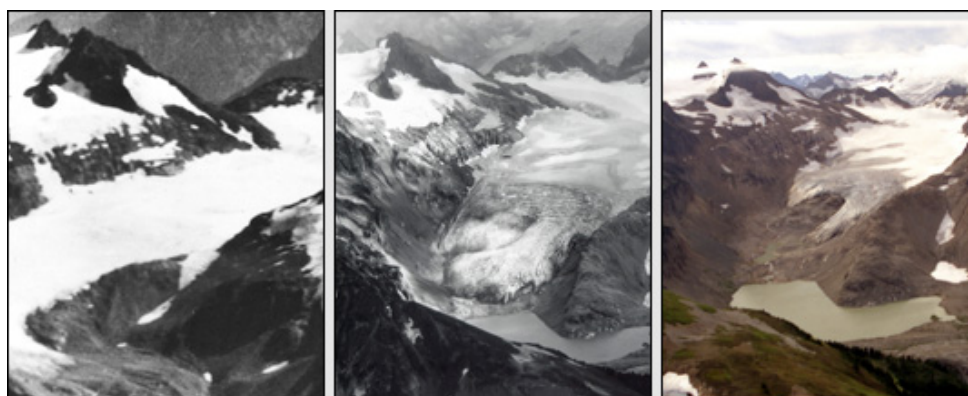
ภาพประกอบ 3 การเสียดุลภาพของวัฏจักรคาร์บอน

ที่มา <http://www.koshland-science-museum.org/exhibitgcc/index.jsp>

การเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจกทำให้สภาวะเรือนกระจกส่งผลรุนแรงขึ้น การเพิ่มขึ้นของ  $\text{CO}_2$  และก๊าซเรือนกระจกชนิดอื่น ๆ ทำให้ก๊าซดังกล่าวสามารถดักเก็บพลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นในบรรยากาศโลกได้มากขึ้นกว่าปกติ พลังงานความร้อนที่เพิ่มขึ้นทำให้บรรยากาศและพื้นผิวโลกมีอุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นเกิดภาวะโลกร้อน

สถานการณ์โลกร้อนที่กำลังเกิดขึ้นในขณะนี้ ได้ส่งผลกระทบเกิดขึ้นกับสภาพแวดล้อม

ดังภาพประกอบ 4 แสดงการลดถอยลงของธารน้ำแข็ง South Cascade Glacier, Washington ในช่วงปีค.ศ. 1928 - 2003 นอกจากนี้ ภาวะโลกร้อนยังส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาลที่รุนแรง มีพายุที่รุนแรงและเกิดขึ้นบ่อยครั้ง การลดลงของปริมาณน้ำแข็งที่บริเวณขั้วโลก



ปี ค.ศ. 1928

ปี ค.ศ. 1979

ปี ค.ศ. 2003

ภาพประกอบ 4 การลดถอยลงของธารน้ำแข็ง South Cascade Glacier, Washington

ที่มา [http://www.emporia.edu/earthsci/student/geller1/south\\_cascade\\_glacier.htm](http://www.emporia.edu/earthsci/student/geller1/south_cascade_glacier.htm)

## สาเหตุที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาวะอากาศ

ดัชนีที่ชี้ชัดว่ามนุษย์เป็นสาเหตุสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาวะอากาศ คือ การเปลี่ยนแปลงของปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซเรือนกระจก อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศก็มีสาเหตุทั้งจากธรรมชาติและมนุษย์ สาเหตุจากมนุษย์เป็นสาเหตุสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อ

เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในช่วงไม่ 10-20 ปี ที่ผ่านมานี้ โดยสาเหตุที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงต่อสภาพภูมิอากาศสามารถจำแนกออกหลายสาเหตุ เช่น

1 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณ

คาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซเรือนกระจก

2 การไหลเวียนของกระแสน้ำในมหาสมุทร

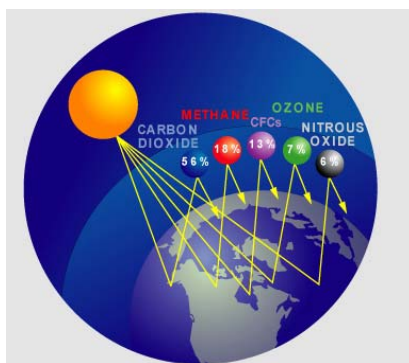
3 การระเบิดของภูเขาไฟ

4 การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน

5 การขยายตัวเพิ่มขึ้นของอนุภาคในอากาศ

## 1 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซเรือนกระจก

ธรรมชาติและมนุษย์เป็นสาเหตุทำให้เกิดผลภาวะเรือนกระจกซึ่งส่งผลให้โลกมีบรรยากาศที่อบอุ่น ใ้มน้ำเป็นปัจจัยหลักของสภาวะเรือนกระจกนี้ ตามมาด้วย คาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน ไนตรัส-ออกไซด์ และสาร CFCs ซึ่งมีใช้อยู่ในเครื่องปรับอากาศและการผลิตในระบบอุตสาหกรรม



ภาพประกอบ 5 ก๊าซเรือนกระจกที่ส่งผลต่อสภาวะโลกร้อน

ที่มา <http://www.koshland-science-museum.org/exhibitgcc/index.jsp>

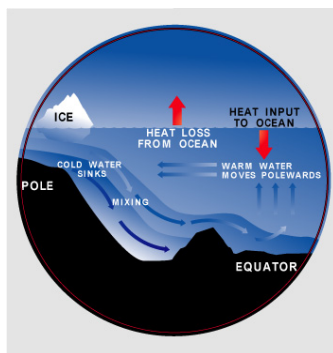
จากภาพประกอบ 5 การเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจกโดยฝีมือการใช้พลังงานของมนุษย์เป็นสาเหตุหลักที่ส่งผลต่อสภาวะโลกร้อนอย่างชัดเจน อันดับแรกคือคาร์บอนไดออกไซด์ รองลงมาคือมีเทน สาร CFCs โอโซน และ ไนตรัสออกไซด์ ตามลำดับ

## 2 การไหลเวียนของกระแสน้ำในมหาสมุทร

การไหลเวียนของกระแสลมในบรรยากาศและการไหลเวียนของกระแสน้ำในมหาสมุทรได้นำพาความร้อนจากเขตร้อนไปยังเขตขั้วโลก การไหลเวียนของกระแสลมและกระแสน้ำได้มีการเปลี่ยนแปลงไปจาก

เดิมเนื่องจากกิจกรรมต่าง ๆ ที่มนุษย์ดำเนินอยู่ ส่งผลให้สภาพภูมิอากาศในท้องถิ่นต่าง ๆ หรือทั่วโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงไป

ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงระหว่างมหาสมุทรและบรรยากาศทำให้เกิดปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ เช่น เอลนีโญ (El Niño) ซึ่งจะเกิดปรากฏการณ์นี้ทุก ๆ 2-6 ปี ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงของน้ำแข็งส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของการไหลเวียนของกระแสน้ำในมหาสมุทรมากกว่าผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากวงโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์



ภาพประกอบ 6 การไหลเวียนของกระแสน้ำในมหาสมุทร

ที่มา <http://www.koshland-science-museum.org/exhibitgcc/index.jsp>

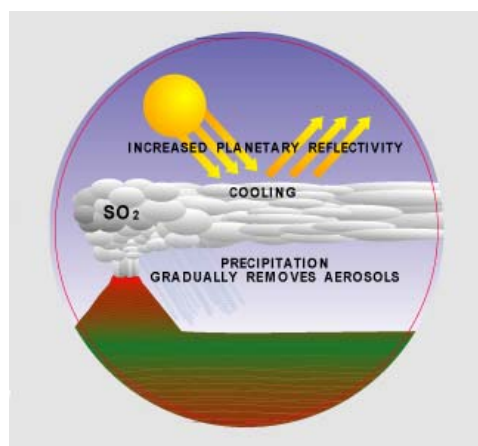
จากภาพประกอบ 6 แสดงการไหลเวียนของกระแสน้ำในมหาสมุทร โดยน้ำเย็นที่ขั้วโลกจะจมลงและไหลหมุนเวียนไปตามมหาสมุทรต่าง ๆ (กระแสน้ำเย็น) และค่อย ๆ มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นส่งผลให้ความหนาแน่นลดลงและลอยตัวขึ้นร่วมกับน้ำที่ผิวมหาสมุทร และเกิดการไหลเวียนกลับไปขั้วโลก (กระแสน้ำอุ่น) และได้นำความร้อนที่ดูดซับจากพลังงานแสงอาทิตย์ไปด้วย ตลอดทาง วัฏจักรดังกล่าวเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง หากปราศจากวัฏจักรดังกล่าว บริเวณขั้วโลกจะมีอุณหภูมิที่เย็นมากขึ้นและบริเวณเส้นศูนย์สูตรก็จะมีอุณหภูมิร้อนเพิ่มสูงขึ้น

### 3 การระเบิดของภูเขาไฟ

การระเบิดของภูเขาไฟทำให้เกิดขี้เถ้าและก๊าซซัลเฟอร์กระจายเข้าสู่ชั้นบรรยากาศ ก๊าซซัลเฟอร์นี้เมื่อ

รวมตัวกับน้ำกลั่นตัวเป็นละอองไอของกรดซัลฟิวริก ซึ่งสามารถสะท้อนแสงอาทิตย์กลับ ออกสู่อวกาศ การระเบิดของภูเขาไฟขนาดใหญ่สามารถกระจายตัวขี้เถ้าและก๊าซซัลเฟอร์ถึงบรรยากาศชั้นสตราโตสเฟียร์ตอนกลาง (ระยะทางประมาณ 19 ไมล์ หรือ 30 กิโลเมตรจากพื้นผิวโลก) ที่ชั้นบรรยากาศระดับนี้ ฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นจากการระเบิดของภูเขาไฟสามารถกระจายสู่พื้นผิวโลกทั่วได้กว้างมากขึ้น

การระเบิดขนาดใหญ่ดังกล่าวสามารถทำให้อุณหภูมิของโลกเย็นลงได้ 1 – 2 ปี เช่น ในปี ค.ศ. 1982 การระเบิดของภูเขาไฟ El Chichon และในปี ค.ศ. 1991 การระเบิดของ Pinatubo เป็นสาเหตุให้อุณหภูมิของพื้นผิวโลกลดลงเฉลี่ยที่ 1 องศาฟาเรนไฮต์ ดังภาพประกอบ 7



ภาพประกอบ 7 การระเบิดของภูเขาไฟส่งผลต่อการลดลงของอุณหภูมิในชั้นบรรยากาศ

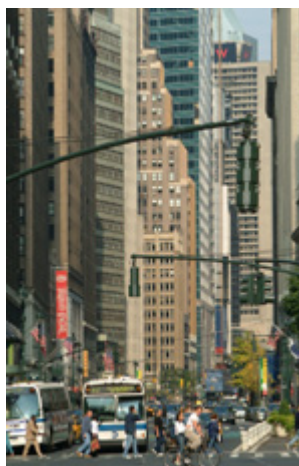
ที่มา <http://www.koshland-science-museum.org/exhibitgcc/index.jsp>



#### 4 การเปลี่ยนแปลงการใช้ผืนดิน

มนุษย์มีการเปลี่ยนแปลงพื้นดินจากพื้นที่ป่าไม้มาเป็นพื้นที่เพาะปลูกทางการเกษตรหรือกลายเป็นพื้นที่ที่อยู่อาศัย ส่งผลให้สภาพอากาศในภูมิภาคเกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น พื้นที่ป่าที่ถูกถากถางมีอุณหภูมิ

สูงกว่าพื้นที่ป่าสมบูรณ์ ในเขตชุมชนก็ได้รับอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นจากกิจกรรมในภาคอุตสาหกรรม การคมนาคมขนส่ง จากแหล่งที่อยู่อาศัย พื้นที่ป่าที่สูญเสียไปส่งผลให้การลดปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์โดยธรรมชาติส่งผลต่อภาวะโลกร้อนได้



ภาพประกอบ 8 การเปลี่ยนแปลงจากพื้นที่ป่าสู่พื้นที่เมือง

ที่มา <http://www.koshland-science-museum.org/exhibitgcc/index.jsp>

#### 5 การขยายตัวเพิ่มขึ้นของอนุภาคในอากาศ

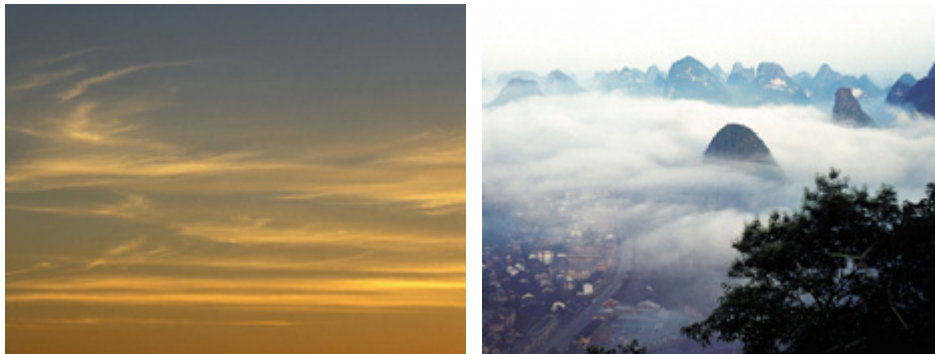
การเพิ่มขึ้นของอนุภาคในอากาศ เช่น ฝุ่นละออง เมฆ หรือไอน้ำ สามารถส่งผลให้อุณหภูมิในบรรยากาศเพิ่มหรือลดลงได้ เช่น ซัลเฟตที่เกิดขึ้นจากการระเบิดของภูเขาไฟส่งผลให้เกิดการสะท้อนออกไป

ของแสงอาทิตย์ทำให้อุณหภูมิในพื้นที่ที่เกิดการระเบิดของภูเขาไฟลดลง ในขณะที่การปล่อยควันออกจากภาคอุตสาหกรรมเป็นตัวรับพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ได้มากขึ้น ส่งผลให้เกิดอุณหภูมิสูงขึ้น ดังภาพประกอบ 9 และ 10



ภาพประกอบ 9 การระเบิดของภูเขาไฟทำให้อุณหภูมิลดลง และการปล่อยควันออกจากปล่องควันในภาคอุตสาหกรรมทำให้อุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น

ที่มา <http://www.koshland-science-museum.org/exhibitgcc/index.jsp>



ภาพประกอบ 10 เมฆบางและอยู่ในระดับสูงแสงอาทิตย์สามารถส่องผ่านทะลุแต่ความร้อนที่เกิดขึ้นไม่สามารถผ่านออกไปได้ทำให้เกิดความร้อนขึ้นสูงขึ้น

แต่เมฆที่หนาและอยู่ในระดับต่ำสามารถสะท้อนความร้อนออกไปทำให้บรรยากาศมีอุณหภูมิที่ต่ำลง

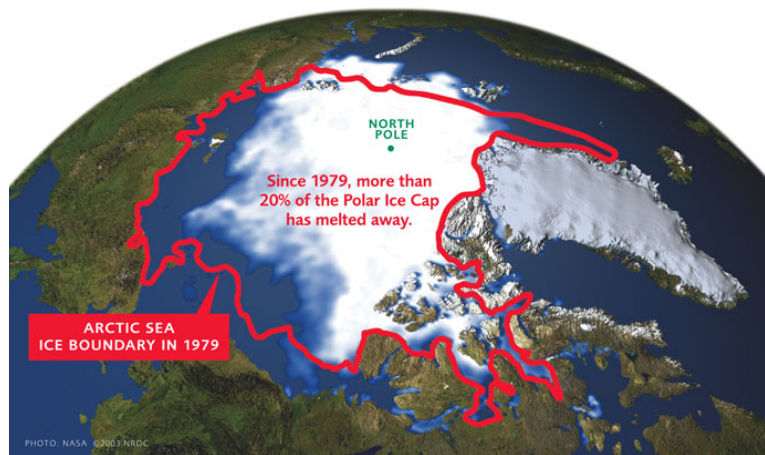
ที่มา <http://www.koshland-science-museum.org/exhibitgcc/index.jsp>

#### ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ

การเปลี่ยนแปลงของสภาวะอากาศส่งผลให้เกิดภาวะโลกร้อน สภาวะโลกร้อนส่งผลกระทบต่อโลก ผลกระทบที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศอาจเกิดขึ้นในรูปแบบต่าง ๆ ได้ ดังเช่น

การละลายของน้ำแข็งและหิมะ อุณหภูมิที่เพิ่ม

สูงขึ้นส่งผลให้น้ำแข็งที่ขั้วโลกและธารน้ำแข็งบริเวณเทือกเขาสูงต่าง ๆ เริ่มละลายมากขึ้น ดังภาพประกอบ 11 และ 12



ภาพประกอบ 11 ภาพแสดงบริเวณพื้นที่น้ำแข็งบริเวณขั้วโลกเหนือที่ลดลง

ที่มา : อัล กอร์, โลกร้อน ความจริงที่ไม่มีใครอยากฟัง An Inconvenient Truth, กรุงเทพฯ, มติชน, 2550





(ก) คศ 1941



(ข) คศ 2004

ภาพประกอบ 12 ธารน้ำแข็ง Muir and Riggs Glaciers

เปรียบเทียบระหว่างปี คศ 1941 และปี คศ 2004

ที่มา : อัล กอร์, โลกร้อน ความจริงที่ไม่มีใครอยากฟัง An Inconvenient Truth, กรุงเทพฯ, มติชน, 2550

ผลกระทบของภาวะโลกร้อนส่งผลกระทบต่อวัฒนธรรมการดำรงชีวิตด้วย เช่น บริเวณขั้วโลกเหนือ เมื่อเกิดการละลายของพื้นที่น้ำแข็งซึ่งเป็นถิ่นที่อยู่อาศัยของชาวพื้นเมือง เช่น ชาวเอสกีโม หรือสัตว์ขั้วโลก ดังเช่น หมีขาว หมีขาวนี้ใช้พื้นที่น้ำแข็งเป็นแหล่ง หาแมวน้ำ ซึ่งเป็นอาหารและเลี้ยงลูก ชาวเอสกีโมก็เช่นกัน ใช้พื้นที่น้ำแข็งเป็นพื้นที่ล่าแมวน้ำ และตัววอลรัส เพื่อใช้เป็นอาหารยังชีพ จากการศึกษาสำรวจในช่วงปี คศ 1996 – 1999 พบว่าพื้นที่น้ำแข็งบริเวณขั้ว โลกบางลงและอยู่ในสถานการณ์ ที่น่าวิตก และพื้นที่น้ำแข็งในบางส่วนได้ละลายและลดพื้นที่ลง ส่งผลต่อการดำรงอยู่ของหมีขั้วโลกและ การดำรงชีวิตของชาวเอสกีโมโดยตรง

การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล การละลายของน้ำแข็งส่งผลให้ระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น ส่งผล ต่อพื้นที่ชายฝั่งทะเลเกิดน้ำท่วมและการสูญเสียพื้นที่อยู่อาศัย การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล 0.5 เมตร ทำให้หลายเกาะในมหาสมุทรแปซิฟิกสูญเสียพื้นที่ไปประมาณร้อยละ 80 แนวปะการังซึ่งเป็นแนวป้องกันคลื่นให้กับเกาะต่าง ๆ จะได้รับผลกระทบ จมอยู่ใต้ระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้น ทำให้การกันคลื่น จากแนวปะการังป้องกันได้น้อยลง เมื่อเกิดระลอกคลื่นพายุที่สูงขึ้น ทำให้พื้นที่เกาะเหล่านั้นได้รับผลกระทบที่รุนแรงและทำลายระบบนิเวศน์ชายฝั่งทะเล การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล 1 เมตร จะทำให้พื้นที่ชายฝั่งทะเลสูญหายไปประมาณร้อยละ 17.5 ประชากรราว 10 ล้านคนทั่วโลกจะสูญเสียที่

อยู่อาศัย และประเทศที่พึ่งพาเกษตรกรรมเป็นหลักจะได้รับผลกระทบที่รุนแรง การที่น้ำท่วมบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทำให้เป็นอันตราย ต่อสัตว์เลี้ยง พืช และแหล่งน้ำจืด เมื่อเกิดพายุระดับรุนแรง เช่น ไชโคลน ได้ฝุ่นหรือ เฮอร์ริเคน ส่งผลให้เกิด คลื่นพายุซัดฝั่ง (storm surge) ตามมาในภายหลังและส่งผลกระทบที่รุนแรง

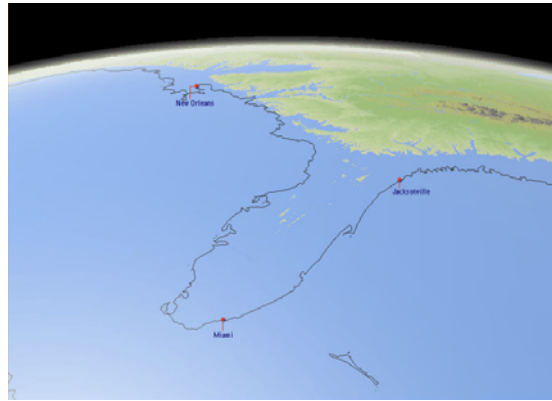
เมืองใหญ่หลายเมืองซึ่งตั้งอยู่บริเวณพื้นที่ชายฝั่งจะได้รับผลกระทบจากการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล เช่น เมืองอเล็กซานเดรีย ของประเทศอียิปต์ ศูนย์รวมแหล่งศึกษาทางวัฒนธรรม ของโลก พื้นที่บางส่วนของแคลิฟอร์เนีย การป้องกันผลกระทบของระดับน้ำทะเลที่เพิ่มสูงขึ้นสามารถ ทำได้โดยการสร้างแนวป้องกันระดับน้ำทะเลชายฝั่ง นอกจากนี้ยังมีการป้องกันแหล่งน้ำจืด การ สร้างความปลอดภัยในระบบการขนส่ง การป้องกันอันตรายจากระลอกคลื่น แต่การสร้างแนวป้องกันคลื่นก็อาจส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศน์ชายฝั่งได้เช่นกัน

พื้นที่ลุ่มชายฝั่งทะเล เช่น พื้นที่ป่าชายเลน จะได้รับผลกระทบจากการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล เมื่อระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น พื้นที่ป่าชายเลนจะล้นพื้นที่เข้าไปในบริเวณด้านในมากขึ้นในขณะที่พื้นที่เดิมระดับน้ำทะเลสูงขึ้นทำให้พื้นที่ป่าชายเลนเดิมสูญหายไป ทำให้พื้นที่ชายเลนลดน้อยลง

ระดับทะเลที่เพิ่มสูงขึ้นส่งผลกระทบต่อการฟอกขาวของปะการัง ดังเช่นในปี คศ 1997 – 1998 เกิดการ

ฟลอกขาวของปะการังทั่วไปเนื่องจากการเกิด  
ปรากฏการณ์ เอลนีโญ (El Niño) การเพิ่มขึ้นของ  
อุณหภูมิน้ำทะเลร่วมกับการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล

และมลภาวะทางทะเลที่เพิ่มสูงขึ้นสามารถ ทำให้เกิด  
การฟลอกขาวของปะการังได้สูงขึ้น



ภาพประกอบ 13 ภาพจำลองการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลในพื้นที่แหลมฟลอริดา ประเทศสหรัฐอเมริกา  
ที่มา : อัล กอร์, โลกร้อน ความจริงที่ไม่มีใครอยากฟัง An Inconvenient Truth, กรุงเทพฯ, มติชน, 2550



ภาพประกอบ 14 การสูญเสียพื้นที่อยู่อาศัยเนื่องจากระดับน้ำทะเลที่เพิ่มสูงขึ้น  
ที่มา : อัล กอร์, โลกร้อน ความจริงที่ไม่มีใครอยากฟัง An Inconvenient Truth, กรุงเทพฯ, มติชน, 2550



ภาพประกอบ 15 ความรุนแรงของพายุและความเสียหายที่เกิดขึ้น  
ที่มา : อัล กอร์, โลกร้อน ความจริงที่ไม่มีใครอยากฟัง An Inconvenient Truth, กรุงเทพฯ, มติชน, 2550



ภาพประกอบ 16 การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิทำให้เกิดการฟอกขาวของปะการัง  
ที่มา : อัล กอร์, โลกร้อน ความจริงที่ไม่มีใครอยากฟัง An Inconvenient Truth, กรุงเทพฯ, มติชน, 2550



ภาพประกอบ 17 การเพิ่มขึ้นของสาหร่ายในทะเลส่งผลต่อการเน่าเสียของน้ำทะเล  
ที่มา : อัล กอร์, โลกร้อน ความจริงที่ไม่มีใครอยากฟัง An Inconvenient Truth, กรุงเทพฯ, มติชน, 2550

### การลดผลกระทบภาวะโลกร้อน

จากวิกฤติภาวะโลกร้อนที่โลกกำลังเผชิญในขณะนี้ มนุษย์ทุกคนสามารถร่วมเป็นหนึ่งในทางออกแก้ปัญหาและลดผลกระทบที่ส่งต่อการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ การสนใจต่อปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้พลังงาน ลดการใช้พลังงานที่เกินจำเป็นก็สามารถลดปัญหาดังกล่าวได้ แนวทางในการลดผลกระทบต่อภาวะโลกร้อนสามารถดำเนินการได้ด้วยวิธีการหลากหลายดังเช่น

1. **ประหยัดพลังงาน** กิจกรรมที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันเกี่ยวข้องกับการใช้พลังงาน ทั้งในบ้านที่อยู่อาศัย หรือที่ทำงาน ระหว่างการเดินทาง หรือการพักผ่อน การใช้พลังงานดังกล่าวเป็นการเพิ่มปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์สู่บรรยากาศ การประหยัดพลังงาน

สามารถลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกได้ การเลือกใช้อุปกรณ์ที่ประหยัดพลังงาน เช่น การใช้หลอดไฟแสงสว่างหรืออุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพสูง การบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าให้อยู่ในสภาพดี การปรับอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศในระดับที่เหมาะสม การป้องกันความร้อนเพื่อช่วยลดภาระการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ ลดการสูญเสียจากการเสียบปลั๊กเครื่องใช้ไฟฟ้าทิ้งไว้ เป็นต้น

### 2. **เลือกใช้อย่างฉลาด** การบริโภค

สินค้าหรือบริการต่าง ๆ อย่างเหมาะสม สามารถลดผลกระทบต่อภาวะโลกร้อนได้ การเลือกใช้บริการขนส่งมวลชนแทนรถยนต์ส่วนตัว การใช้จักรยานหรือการเดินแทนการใช้รถในระยะทางที่ไม่ไกลมากนัก หลีกเลี่ยงการใช้รถในช่วงเวลาที่มีการจราจรติดขัดเช่นในชั่วโมง

เร่งด่วน การเลือกซื้อรถยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงน้อย หรือ  
 เลี่ยงการเดินทางโดยการติดต่อกันทางระบบ  
 โทรคมนาคมแทน เป็นต้น

3. **อนุรักษ์พลังงาน** การพยายามหาจุด  
 สูญเสียของการใช้พลังงานและลดจุดสูญเสียดังกล่าว  
 หรือนำกลับมาใช้ประโยชน์เป็นแนวทางในการอนุรักษ์  
 พลังงานที่ส่งผลต่อการลดภาวะโลกร้อนได้ เช่น การ  
 ดำเนินการอนุรักษ์พลังงานในภาคอุตสาหกรรมต่าง ๆ  
 การนำกลับมาใช้ใหม่หรือใช้ซ้ำ การนำกลับมาผลิตใหม่  
 เป็นต้น

4. **ร่วมรณรงค์และประชาสัมพันธ์**  
 การร่วมผลักดันให้เกิดการพิทักษ์รักษาสภาพแวดล้อม  
 โดยการกระตุ้นให้บุคคลใกล้เคียง เช่น เพื่อร่วมงาน  
 เพื่อนบ้าน หรือแม้แต่คนในครอบครัว ได้ร่วมใจกันลด  
 การใช้พลังงานและสร้างความตระหนักต่อปัญหาภาวะ  
 โลกร้อนให้เกิด สามารถลดปัญหาโลกร้อนได้

### การศึกษาและใช้ประโยชน์จากความรู้เรื่องภาวะโลกร้อน

การใช้พลังงานส่งผลกระทบอย่างชัดเจนต่อ  
 ภาวะโลกร้อนในปัจจุบัน แต่ทั้งนี้ผลกระทบที่เกิดขึ้นจาก  
 การใช้พลังงานยังคงไม่ได้รับแรงสนับสนุนให้เกิด  
 กิจกรรมที่ร่วมกันพิทักษ์สิ่งแวดล้อมได้มากพอ ทั้งนี้ยัง  
 เป็นเพราะสาเหตุความไม่เข้าใจอย่างลึกซึ้งต่อผลกระทบ  
 ที่เกิดขึ้น เช่น ความคิดที่ว่า มนุษย์ไม่ใช่ปัจจัยหลักที่  
 ส่งผลต่อภาวะโลกร้อน การเปลี่ยนแปลงของสภาพ  
 อากาศเกิดขึ้นตามธรรมชาติและฤดูกาล หรือแม้กระทั่ง  
 ยอมจำนนต่อผลกระทบเนื่องจากคิดว่ามนุษย์ไม่  
 สามารถเปลี่ยนแปลงผลกระทบที่เกิดขึ้นนี้ได้ ซึ่งความ  
 เข้าใจผิดดังกล่าวเป็นเหมือนประตูปิดกั้นความคิดและ  
 วิธีการในการแก้ปัญหา ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการกระทำ  
 ของมนุษย์สามารถแก้ไขด้วยมนุษย์ เมื่อรู้สาเหตุของ  
 ปัญหา ก็สามารถลดระดับของปัญหาไม่ให้เพิ่มขึ้นและ  
 ลดน้อยลงได้ การร่วมมือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นสามารถ  
 กระทำได้และเห็นผลมาแล้ว เช่น การลดปริมาณการใช้  
 สาร CFCs การร่วมมือเพื่อลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก  
 ให้ลดน้อยลงอยู่ที่การกระทำของพวกเราทุกคน การ  
 เรียนรู้เกี่ยวกับผลกระทบของการใช้พลังงานต่อ  
 สิ่งแวดล้อมสามารถทำได้ในทุกที่ ทั้งจากครอบครัว ใน

โรงเรียน สถาบันการศึกษา ตลอดจนสังคมโดยทั่วไป  
 โดยเฉพาะในสถาบันการศึกษามีบทบาทมากในการให้  
 ความรู้กับเยาวชนผู้ซึ่งจะเติบโตเป็นผู้ใช้ประโยชน์และ  
 รับผลกระทบจากการใช้พลังงานในอนาคตต่อไป

### บรรณานุกรม

- [1.] อัล กอร์, โลกร้อน ความจริงที่ไม่มี  
 ใครอยากฟัง An Inconvenient Truth, กรุงเทพฯ, มติ  
 ชน, 2550
- [2.] บัณฑิต คงอินทร์, รุก-รับ “โลก  
 ร้อน” ก่อนโลกหายนะ, กรุงเทพฯ, มติชน, 2550
- [3.] [http://www.koshland-science-  
 museum.org/exhibitgcc/index.jsp](http://www.koshland-science-museum.org/exhibitgcc/index.jsp)